

09/462755

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

16.07.98

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 1月21日

REC'L 04 SEP 1998

WIPO

PCT

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第023834号

出願人
Applicant(s):

東邦レーヨン株式会社

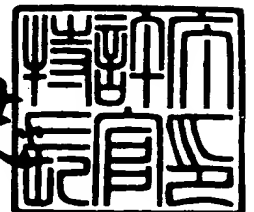
3

PRIORITY DOCUMENT

1998年 8月21日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3065961

【書類名】 特許願

【整理番号】 TP98-183

【提出日】 平成10年 1月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 E04C 1/00

【発明の名称】 繊維強化セメント系硬化物の構造要素およびその製造方法

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県駿東郡長泉町上土狩字高石 2 3 4 番地 東邦レーヨン株式会社 研究所内

 【氏名】 白木 浩司

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県駿東郡長泉町上土狩字高石 2 3 4 番地 東邦レーヨン株式会社 研究所内

 【氏名】 安藤 正人

【特許出願人】

 【識別番号】 000003090

 【氏名又は名称】 東邦レーヨン株式会社

 【代表者】 古江 俊夫

【代理人】

 【識別番号】 100099139

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 光来出 良彦

【手数料の表示】

 【納付方法】 予納

 【予納台帳番号】 012209

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707393

【書類名】 明細書

【発明の名称】 繊維強化セメント系硬化物の構造要素およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機質バインダーを介して水硬性無機粉体が強化繊維に付着されてなる繊維複合の水硬性補強材が、構造要素をなすセメント系硬化物中に硬化状態で埋没して、セメント系硬化物を強化していることを特徴とする構造要素。

【請求項 2】 前記繊維複合の水硬性補強材が、シート状、ストランド状、ローピング状、一方向配向シート、ローブ状、組紐状、織物状、ネット状、不織布状およびマット状の形態の内いずれか 1 種類以上の繊維複合の水硬性補強材である請求項 1 記載の構造要素。

【請求項 3】 (1) 少なくとも次の構成要件〔A〕、〔B〕、〔C〕を含み、〔A〕と〔C〕の結合が〔B〕を介してなされており、水と接触する前はしなやかさを有し、且つ、水と接触した場合に硬化する性質を有する繊維複合の水硬性補強材を用意し、

(2) 該繊維複合の水硬性補強材を構造要素製造用型枠内に配設した後、該型枠内にセメント系スラリーを充填し、

(3) 該繊維複合の水硬性補強材と該セメント系スラリーを共に硬化させて一体化させて構造要素を得ることを特徴とする構造要素の製造方法：

〔A〕強化繊維；

〔B〕有機質バインダー；

〔C〕未硬化且つ乾燥状態の水硬性無機粉体。

【請求項 4】 前記型枠内に充填された水硬性補強材中の水硬性無機粉体と前記セメント系スラリーの硬化工程において生じた余剰水を吸引除去する請求項 3 記載の構造要素の製造方法。

【請求項 5】 (1) 少なくとも次の構成要件〔A〕、〔B〕、〔C〕を含み、〔A〕と〔C〕の結合が〔B〕を介してなされており、水と接触する前はしなやかさを有し、且つ、水と接触した場合に硬化する性質を有する連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材を用意し、

(2) 該繊維複合の水硬性補強材を押出機に連続的に導入し、且つ該押出機にセメント系スラリーを供給しながら、口金からセメントスラリーに埋没された繊維複合の水硬性補強材の成形物を連続的に押出し、

(3) 適宜に切断された押出硬化物を得ることを特徴とする構造要素の製造方法：

〔A〕強化繊維；

〔B〕有機質バインダー；

〔C〕未硬化且つ乾燥状態の水硬性無機粉体。

【請求項 6】 前記繊維複合の水硬性補強材が、ストランド状、ローピング状、ローブ状、組紐状、織物状、ネット状の繊維複合の水硬性補強材から選ばれた 1 種類以上である請求項 3～5 記載の構造要素の製造方法。

【請求項 7】 前記構造要素の製造方法において、セメント系スラリーとして短繊維状の繊維複合の水硬性補強材を混入したセメント系スラリーを使用することを特徴とする請求項 3～6 記載の構造要素の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シート状、ストランド状、ローピング状、一方向配向シート状、ローブ状、組紐状、織物状、ネット状、不織布状およびマット状の形態の強化繊維で強化されたセメント系材料を用いて製造した、建築・土木分野に使用される繊維強化セメント系硬化物の構造要素及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

建築物、構造物の部分構造として構造要素は予め製造された部材であり、例えば、内外装材、カーテンウォール、永久型枠、フリーフロアアクセスフロア、サイジング材、各種エクステリア部材等が代表的に良く知られている。

【0003】

一般に、モルタルやコンクリート等のセメント系硬化物からなる構造要素は、圧縮強度が高い、耐火・耐熱、耐久性に優れるなどの性質に加え、非常に安価で

あるという利点がある。しかし、セメント系硬化物は引張強度が低く、脆いといった短所があるため、通常は鉄筋で補強して使用される。

【0004】

近年、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維などを使用したロッド状、ロープ状、ケーブル状、矩形状、格子状の連続繊維補強材を、鉄筋に代わってプレキャストコンクリート製品用補強材に使用する例が増えている。

【0005】

これらの補強材は、旧来の補強材である鉄筋やPC鋼の、大重量で配筋時の作業性が劣る、錆びやすい、クリープが大きい等の短所を補うべく開発された材料、並びに、施工方法である。例えば、「連続繊維補強材を用いたコンクリート構造物の設計・施工指針（案）」 土木学会編には、CFCC工法、リードライン工法、テクノーラ工法、FIBRA工法、アラプリ工法、ネフマック工法などが紹介されている。一方、実公平6-15078号公報、および実公平7-35948号公報には、強化繊維ストランドに樹脂を含浸させ、複数本燃り合わせた所謂コンポジットケーブルを補強材として使用する工法が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来の連続繊維補強材は、軽量、且つ、クリープや腐食の問題がないなど好ましいものであるが、燃えやすい樹脂をマトリクス樹脂として使用しているため、これらの連続繊維補強材をセメント系スラリー中に埋没させてプレキャストコンクリート製品を製造する場合、コンクリートのかぶり厚さを十分取らないと、火災時に構造物の耐力低下が著しいという問題点がある。

【0007】

また、連続繊維補強材のマトリクス樹脂が既に硬化しているため、折り曲げ加工ができず、これらの連続繊維補強材をプレキャストコンクリート製品の剪断補強筋として使用することは不可能であるという問題点がある。

【0008】

さらに、これらの連続繊維補強材に使用されるマトリックス樹脂はセメント系硬化物との親和性に劣るために、これらの連続繊維補強材はその形状を異形断面

にするなどの工夫を行なわないと、セメント系硬化物中に埋没させて使用したプレキャストコンクリート製品は十分な強度を発現しにくいという問題点がある。

【0009】

一方、特公平5-68420号公報には、水硬性無機微粉体と水とを含むスラリーをマトリックスとした繊維複合の水硬性プリプレグ（水系）を用いる補強方法が提案されている。しかしながら、該公報には繊維複合の水硬性プリプレグ（水系）を用いてプレキャストコンクリート製品を製造することは示されていない。もし、該公報に記載の繊維複合の水硬性プリプレグ（水系）を用いてプレキャストコンクリート製品を製造する場合には、該繊維複合の水硬性プリプレグ（水系）は、水を含んでいるので製造時から数日間で硬化してしまうため、ロッド状硬化物の形態でしか製造現場に搬入できないという制約があり、前記コンポジットケーブルと同様にプレキャストコンクリート製品における剪断補強筋への適用は不可能であるという問題がある。

【0010】

そこで、本発明は、上記した問題点を解決することを目的とし、さらに具体的には、プレキャストコンクリート製品等の構造要素の製造が簡単であり、耐火・耐熱性、耐久性に優れた繊維強化セメント系硬化物の構造要素の製造方法及びその構造要素を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記した問題点を解決するために、本発明の繊維強化セメント系硬化物の構造要素は、有機質バインダーを介して水硬性無機粉体が強化繊維に付着されてなる繊維複合の水硬性補強材が、構造要素をなすセメント系硬化物中に硬化状態で埋没して、セメント系硬化物を強化していることを特徴とする。

【0012】

本発明の繊維強化セメント系硬化物の構造要素は、上記構造要素の構成に加えて、セメント系硬化物中に有機質バインダーを介して水硬性無機粉体が強化繊維に付着されてなる短繊維状の繊維複合の水硬性補強材、その他の短繊維補強材が含まれていてもよい。

【0013】

本発明の繊維強化セメント系硬化物の構造要素に必須の補強材として含まれる繊維複合の水硬性補強材は、その形状が、ストランド状、ローピング状、ロープ状、組紐状、織物状、ネット状、不織布状およびマット状の形態の内いずれか1種またはこれらを組み合わせて使用してもよい。

【0014】

本発明の繊維強化セメント系硬化物の構造要素の第1番目の製造方法は、
(1) 少なくとも次の構成要件〔A〕、〔B〕、〔C〕を含み、
〔A〕強化繊維；
〔B〕有機質バインダー；
〔C〕未硬化且つ乾燥状態の水硬性無機粉体；
〔A〕と〔C〕の結合が〔B〕を介してなされており、水と接触する前はしなやかさを有し、且つ水と接触した場合に硬化する性質を有する繊維複合の水硬性補強材を用意し、(2) 該繊維複合の水硬性補強材を型枠内に配設した後、該型枠内にセメント系スラリーを充填し、(3) 該繊維複合の水硬性補強材と該セメント系スラリーを共に硬化させて一体化させて構造要素を得ることを特徴とする。

【0015】

尚、該方法において、型枠内に充填された繊維複合の水硬性補強材と該セメント系スラリーの硬化工程において生じた余剰水を吸引除去してもよい。

【0016】

本発明の繊維強化セメント系硬化物の構造要素の第2番目の製造方法は、(1) 前記第1番目の構造要素の製造方法で用いたものと同じ構成要件〔A〕、〔B〕、〔C〕を含む連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材を用意し、(2) 該繊維複合の水硬性補強材を押出機に連続的に導入し、且つ該押出機にセメント系スラリーを供給しながら、口金からセメントスラリーに埋没された繊維複合の水硬性補強材の成形物を連続的に押出し、(3) 適宜に切断された押出硬化物を得ることを特徴とする。

【0017】

尚、上記構造要素の各製造方法において、繊維複合の水硬性補強材は、ストラ

ンド状、ローピング状、ロープ状、組紐状、織物状、ネット状、不織布状、マット状の繊維複合の水硬性補強材の中から、少なくとも1種類以上を任意を選んで使用できる。また、上記セメント系スラリーは、短繊維状の繊維複合の水硬性補強材を混入したものであっても良い。

【0018】

本発明の繊維強化セメント系硬化物の構造要素に用いられる繊維複合の水硬性補強材は、予め水硬性無機粉体が有機質バインダーを介して強化繊維に付着し含浸されたものである。該水硬性補強材はセメント系スラリーと極めて親和性が良い。しかも、強化繊維に含浸されている水硬性無機粉体はマトリックス材料として機能し、セメント系スラリーと一体化して硬化する。

【0019】

本発明の繊維強化セメント系硬化物の構造要素に用いられるセメント系スラリーは、モルタルスラリー、或いはコンクリートスラリーを意味し、セメント系硬化物の構造要素はそれらのスラリーが硬化したものを意味する。

【0020】

本発明において構造要素とは、建築物、構造物の部分構造として予め製造された部材を意味し、例えば、内外装材、カーテンウォール、永久型枠、フリーフロアアクセスフロア、サイジング材、各種エクステリア部材等が代表的に挙げられる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下本発明を詳細に説明する。

【0022】

繊維複合の水硬性補強材

本発明で使用される繊維複合の水硬性補強材は、強化繊維、有機質バインダー、および未硬化且つ乾燥状態の水硬性無機粉体を必須の構成要件とし、有機質バインダーを介して水硬性無機粉体が強化繊維に付着されてなるものである。本発明で使用される繊維複合の水硬性補強材は、水と接触する前は全体がしなやかさを保っている。該繊維複合の水硬性補強材を用いて製造された本発明の構造要素

は、水硬性無機粉体が該水硬性補強材中に含まれるので、耐火・耐熱性、耐久性に優れる。

【0023】

本発明で使用する連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材の構成要件である強化繊維、有機質バインダー、および未硬化且つ乾燥状態の水硬性無機粉体を次に詳細に説明する。

【0024】

〔A〕強化繊維：

本発明で使用する繊維複合の水硬性補強材中に含まれる強化繊維としては、強度、弾性率が高く、且つ、耐火・耐熱性、耐久性、水硬性無機物との親和性に優れ、且つ強アルカリに侵されないものなら特に制限はないが、炭素繊維或いは炭素質繊維がこれらの性質に優れているので特に好ましい。

【0025】

前記炭素繊維とは、アクリル繊維または石油および石炭ピッチ、レーヨン繊維を原料として、高温炉内で焼成することで製造される炭素含有量が90重量%以上の繊維である。また、炭素質繊維とは、炭素繊維と耐炎繊維の中間領域にある性質の繊維をいい、炭素含有量が70～90重量%の繊維である。このような炭素質繊維は、例えば、特開昭61-119717号公報、特開昭61-119719号公報などに記載されているものも使用できる。炭素質繊維は親水性に優れるので、特に、コンクリート構造物に適用するのに有利である。

【0026】

〔B〕有機質バインダー：

本発明で使用する繊維複合の水硬性補強材中に含まれる有機質バインダーは、水硬性無機粉体を一時的に強化繊維の周囲に固定できるもので、製膜性が良く少量の使用で効果が得られ、且つ、安価なものが好ましく、例えば、以下の熱可塑性接着剤、熱硬化性接着剤、エラストマー接着剤、及び、これらを単独または2種類以上混合した、或いは、変性した複合接着剤アロイが使用できる。

【0027】

該熱可塑性接着剤、エラストマー接着剤は、有機溶剤に溶解させて有機質バイン

ンダー液として用いられる。該熱硬化性接着剤のモノマー、または、低粘度のオリゴマー、プレポリマーは、そのまま、または、必要に応じて有機溶剤で希釈した有機質バインダー液として用いられる。

【0028】

前記熱可塑性接着剤としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリメチルメタアクリレート、ポリスチレン、メチルシアノアクリレート、ポリブタジエン、ポリベンゾイミダゾール、ポリパラフェニルオキシド、ポリカーボネート、ポリアセタール、ABS、ポリエチレンテレフタレート、ポリ酢酸ビニル、エチレン酢酸ビニル共重合体、プロピオン酸ビニル、塩素化ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリパラビニルフェノール、ポリビニルエーテル、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ケトン樹脂、イソブチレン無水マレイン酸共重合体、ポリエチレンオキサイド、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリウレタンなどが使用できる。

【0029】

前記熱硬化性接着剤としては、エポキシ、ポリウレタン、不飽和ポリエステル、ビニルエステル、アクリルなどが使用できる。

【0030】

前記エラストマー接着剤としては、天然ゴム、ブタジエンゴム、スチレン・ブタジエンゴム、ニトリル・ブタジエンゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、ウレタンゴム、ブチルゴム、シリコンゴムなどが使用できる。

【0031】

前記有機質バインダー液に水硬性無機粉体を分散させることにより、有機質バインダー分散液を得る。該有機質バインダー分散液の調製に有機溶剤を用いる場合は、残存溶剤が水硬性無機粉体の硬化を阻害しないよう、繊維複合水硬性補強材を十分乾燥させる必要がある。有機溶剤は、有機質バインダーが溶解するものならば種類を問わないが、人体への安全性などからアセトン、工業用エタノール、イソプロピルアルコール、イソブチルアルコールなどが望ましい。製造工程で蒸発させた有機溶剤は、回収して再利用される。

【0032】

〔C〕未硬化且つ乾燥状態の水硬性無機粉体：

本発明で使用される繊維複合の水硬性補強材中に含まれる未硬化且つ乾燥状態の水硬性無機粉体は、普通ポルトランドセメント、白色ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、超早強ポルトランドセメント、高炉セメント、アルミナセメント、シリカセメント、耐硫酸塩セメント、フライアッシュセメント、および、これらと潜在水硬性を有する高炉水砕スラグ、シリカフューム、フライアッシュや粉末フェライトとの混合物を主成分とする粉体である。さらに必要に応じて、石膏、カルシウムアルミネート、カルシウムサルホアルミネート、けい酸ナトリウム、アルミン酸塩、仮焼明ばんなどの急結性、瞬結性を有する成分を添加することも可能である。

【0033】

水硬性無機粉体の粒径は、平均粒径 $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ が望ましい。水硬性無機粉体の平均粒径が $100 \mu\text{m}$ を超えると、強化繊維として炭素繊維を使用した場合、炭素繊維が折損するトラブルを生じる。また、水硬性無機粉体の平均粒径が大きいと強化繊維の体積含有率が上がらず、水硬性補強材の強度が向上しない。水硬性無機粉体の平均粒径が $0.1 \mu\text{m}$ 未満であると、該粉体の比表面積が増大するため、水硬性無機粉体分散有機質バインダー液の粘度が増大し、強化繊維間に該粉体を含浸させることが困難となる。このような水硬性無機粉体分散有機質バインダー液の粘度の増大を防ぐために、水硬性無機粉体分散有機質バインダー液の調製時に（有機質バインダー液重量／無機粉体重量）比を大きくした場合には、脱溶剤工程に長時間を要することになるとともに、得られた水硬性補強材において、有機溶剤の存在していた箇所に多数の空隙を生じ、空隙率が上昇するため、水硬性補強材の強度の低下をきたす不都合がある。

【0034】

本発明で使用される繊維複合の水硬性補強材において、水硬性無機粉体が強化繊維間に確実に充填されていないと、水を付与して硬化させた後の物性が十分に発現されない。このため、用いる水硬性無機粉体の粒径により異なるが、水硬性補強材全体における水硬性無機粉体の割合は、体積含有率で $50 \sim 99\%$ とする

のが好ましく、特に好ましくは70～95%である。

【0035】

本発明で使用される繊維複合の水硬性補強材において、有機質バインダーと水硬性無機粉体との比は、耐火性を考慮すると有機質バインダー量をできるだけ少なくするのが好ましいが、少なすぎると水硬性無機粉体の強化繊維に対する固定化量が十分な量に達しない。このため、用いる水硬性無機粉体の粒径により異なるが、強化繊維+水硬性無機粉体+有機質バインダーの総和に対する有機質バインダーの割合は、0.1～40体積%とするのが好ましく、特に好ましくは1～10体積%である。

【0036】

連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材の製造

本発明に用いられる連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材は、以下の方法によって製造される。まず、下記(a)～(c)の方法によって、ストランド状或いはローピング状の連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材を製造する。

【0037】

(a) 連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材の第1番目の製造方法：水硬性無機粉体を分散した有機質バインダー分散液に、一方向に引き揃えて配列された強化繊維ストランドを一定の張力を与えながら連続的に浸漬し、強化繊維に前記分散液を含浸せしめ、ついで乾燥もしくは熱処理して、最終的に強化繊維の周囲に有機質バインダーを介して水硬性無機粉体を付着させた連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材を得る。

【0038】

(b) 連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材の第2番目の製造方法：有機質バインダー液に、一方向に引き揃えて配列された強化繊維ストランドを連続的に浸漬し、強化繊維表面に有機質バインダー層を設け、次に水硬性無機粉体を入れた容器内を通過させて、前記強化繊維表面の有機質バインダー層に水硬性無機微粉体を付着させ、ついで乾燥もしくは熱処理し、最終的に強化繊維の周囲に有機質バインダーを介して水硬性無機粉体を付着させた連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材を得る。

【0039】

(c) 連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材の第3番目の製造方法：水硬性無機粉体を分散させた有機溶剤中に、一方向に引き揃えて配列された強化繊維ストランドを一定の張力を与えながら連続的に浸漬し、強化繊維表面や繊維間に前記水硬性無機粉体を付着、または介在させ、次に有機質バインダー液を入れた浴に導入して、ついで乾燥もしくは熱処理し、最終的に前記強化繊維と前記水硬性無機粉体を有機質バインダーでコートさせた繊維複合の水硬性補強材を得る。

【0040】

次に、必要に応じて、これらを集束し、撚り合わせ、または、編んで、ロープ状、組紐状の繊維複合の水硬性補強材とする。また、ストランド状、ローピング状、ロープ状、組紐状の繊維複合の水硬性補強材を製織して、織物状、ネット状としたり、また長繊維状の水硬性補強材をそのまま、または切断し、不織布、マット状の補強材を得る。

【0041】

構造要素の製造

シート状、ストランド状、ローピング状、一方向配向シート、ロープ状、組紐状、織物状、ネット状、不織布状およびマット状の形態の内いずれか1種類以上の繊維複合の水硬性補強材を、型枠内に配設した後、該型枠内にセメント系スラリーを充填し、該水硬性無機粉体と該セメント系スラリーとを共に硬化させて一体化させる。

【0042】

該セメント系スラリーの該型枠への充填および成形は、吹き付け（吹付成形）又は型枠に流し込み（流込成形）するか、または型枠に吹き付けまたは流し込み後にプレス（プレス成形）することが可能である。その際、型枠内に充填された水硬性無機粉体と該セメント系スラリーの硬化工程において生じた余剰水を吸引除去することも可能である。

【0043】

本発明の繊維強化セメント系硬化物の構造要素の別の製造方法は、連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材を押出機（例えば、クロスヘッド式押出機）に連続的

に導入し、且つ該押出機にセメント系スラリーを供給しながら、口金からセメントスラリーに埋没された繊維複合の水硬性補強材の成形物を連続的に押出し、次いで、成形物を適宜の長さに切断して硬化させるか、或いは硬化後に切断して製造することも可能である。該セメント系スラリーには、短繊維状の繊維複合の水硬性補強材を混入することも可能である。

【0044】

構造要素の用途

本発明により製造される繊維強化セメント系硬化物の構造要素は、建築分野、土木分野、エクステリア分野、その他の種々の分野に適用される。

【0045】

建築分野に適用される繊維強化セメント系硬化物の構造要素には、例えば、内外装材、カーテンウォール、窓枠ユニット、パラペット、天井材、スパンドレル、柱カバー、梁カバー、目隠しパネル、複合板、防音壁、バルコニー手摺り、永久型枠、フリーアクセスフロア、ダクト、サイディング材、無石綿ボードなどが挙げられる。

【0046】

土木分野に適用される繊維強化セメント系硬化物の構造要素には、例えば、防音壁、測溝蓋、ケーブルトラフ、下水管、擁壁、アーム棚板、橋梁用永久型枠などが挙げられる。

【0047】

エクステリア分野に適用される繊維強化セメント系硬化物の構造要素には、例えば、擬木、擬石、プランター、フェンス、屋外トイレ、欄干、くずかごなどが挙げられる。

【0048】

【実施例】

〔実施例1〕

アセトンを40℃に加熱し、ポリエチレンオキサイド(以降PEOと略す)を、濃度が0.5重量%となるように加え、完全に溶解させた。次に、超微粉高炉系セメント100重量部、シリカフューム20重量部を粉体状態で混合したもの

を用意し、前記PEOを溶解したアセトンに、アセトン／粉体比＝50重量％となるように投入し混練して、粘度10ポイズのセメント分散液を得た。

【0049】

得られたセメント分散液を含浸浴槽に入れ、ここに強化繊維としてPAN（ポリアクリロニトリル）系高強度炭素繊維ストランド〔東邦レーヨン（株）製「ベスファイトHTA7-12K」（登録商標）、直径7ミクロン×12000フィラメント〕40本を平行にそろえ、ストランド1本当たりの引張り張力1.5kg、ライン速度5m／分で連続的に浸漬させ、フィラメント間にセメント分散液を含浸させた。

【0050】

次いで、含浸浴を経た後で過剰の分散液を除去した。続いて、セメント分散液を含浸した炭素繊維シートを100℃の乾燥機に通し、アセトンを完全に蒸発させ、最終的に炭素繊維を強化繊維とし、未硬化で且つ乾燥状態のセメント組成物をマトリックスとするストランド状の繊維複合の水硬性補強材を得た。

【0051】

該ストランド状の繊維複合の水硬性補強材は、炭素繊維目付0.8g／m、トータル目付6.3g／mであった。また、炭素繊維＋セメント組成物＋PEOの総和に対するセメント組成物の割合は、76体積％、同じくPEOの割合は5体積％であった。

【0052】

一方、パン型ミキサーを用いて、普通ポルトランドセメント100重量部、5号珪砂100重量部、水60重量部を一緒に混練し、モルタルスラリーを調製した。

【0053】

40mm巾×160mm長×20mm厚の型枠を3個用意し、型枠の底から2mmのところまで該モルタルスラリーを充填した。平らに馴らした後、該ストランド状の繊維複合の水硬性補強材6本を型枠の長さ方向と平行になるように並べて配設した。続いて、該モルタルスラリーを型枠の縁まで充填し、該連続繊維補強材中の水硬性無機粉体と該モルタルスラリーとを共に硬化させて一体化させて炭

素繊維強化モルタル板を得た。炭素繊維体積混入率は0.3%であった。

【0054】

該モルタル板を20℃×4週間養生した後、曲げ試験に供した。曲げ試験は、スパン／厚さ比を5とした以外は、JIS R5201 9.5に準拠して実施した。その結果を下記の表1に示す。連続繊維状の繊維複合の水硬性補強材により補強された本実施例1のモルタル板は、優れた曲げ強度を有することが示された。

【0055】

〔比較例1〕

前記実施例1において、ストランド状の繊維複合の水硬性補強材の代わりに、東邦レーヨン（株）製PAN系高強度炭素繊維ロービングプリプレグ「ベスファイトロービングプリプレグP-1112」（商品名）の硬化物を使用した以外は、前記実施例1に準拠して曲げ試験供試体を作製し、曲げ補強効果を評価した。

【0056】

その結果を下記の表1に示す。この試験供試体は繊維補強材のマトリックスであるエポキシ樹脂とモルタルの親和性に劣るため、前記実施例1と比較して曲げ強度がかなり低くなった。

【0057】

【表1】

	曲 げ 強 度 (k g f / c m ²)
未補強	70
実施例1	220
比較例1	160

【0058】

【発明の効果】

本発明で使用する繊維複合の水硬性補強材は、有機質バインダーを介して水硬性無機粉体が強化繊維に付着され、強化繊維間には水硬性無機粉体が含まれた構造となっているため、該繊維複合の水硬性補強材はセメント系スラリーと親和性がよく、該セメント系スラリーと共に使用して得た構造要素は、強度の高い繊維強化セメント系硬化物の構造要素となる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 炭素繊維等を強化繊維として強化したセメント系硬化物からなる構造要素の製造において、セメント系スラリーとの親和性の良い強化繊維を使用した繊維強化セメント系硬化物の構造要素を提供する。

【解決手段】 (1) 少なくとも次の構成要件〔A〕強化繊維、〔B〕有機質バインダー、〔C〕未硬化且つ乾燥状態の水硬性無機微粉体を含み、〔A〕と〔C〕の結合が〔B〕を介してなされており、水と接触する前はしなやかさを有し、且つ水と接触した場合に硬化する性質を有する繊維複合の水硬性補強材を用意し、(2) 該繊維複合の水硬性補強材を型枠内に配設した後、セメント系スラリーを該型枠内に充填し、(3) 該水硬性無機粉体と該セメント系スラリーを共に硬化させて一体化して繊維強化セメント系硬化物の構造要素とする。

【選択図】 無し



特平 10-023834

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000003090
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋3丁目3番9号
【氏名又は名称】 東邦レーヨン株式会社

【代理人】

申請人
【識別番号】 100099139
【住所又は居所】 東京都千代田区神田淡路町2丁目1番地 T金井ビ
ル 光来出特許事務所
【氏名又は名称】 光来出 良彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003090]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋3丁目3番9号
氏 名 東邦レーヨン株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)